Présentation et mode d'emploi

Ce manuel couvre l'ensemble du programme de Mathématiques des classes préparatoires scientifiques de première année.

Quatre grands principes nous ont guidés dans son élaboration :

1) Vous procurer un cours complet, mais simple et concis, abondamment illustré de figures et exemples significatifs.

Nous avons systématiquement essayé d'adopter une présentation directe, visant à l'essentiel. Les *objectifs à atteindre* sont clairement indiqués dès le début de chaque chapitre. Par exemple, dans le chapitre 10 (Introduction au calcul différentiel), les objectifs sont les suivants :

A. Connaître la définition de la dérivée en un point.
B. Savoir calculer des dérivées à partir des théorèmes sur les sommes, produits, quotients et composées de fonctions dérivables.
C. Connaître la notation de Leibniz et comprendre la notion d'accroissement infinitésimal.
D. Connaître les bases de la cinématique et l'expression de la vitesse et de l'accélération en termes de dérivées.

Cette *présentation par objectifs* nous a été suggérée par le "programme de mathématiques pour l'ingénieur européen", élaboré par la commission mathématique de la SEFI (Société Européenne des Formations d'Ingénieurs). Nous pensons qu'une telle présentation est de nature à *faciliter votre travail*, en vous indiquant ce qu'il est essentiel de savoir et de savoir faire.

Structuré en 8 modules et 50 chapitres, complété par un *index* très fourni (situé en fin de volume), ce cours vous permettra de retrouver très rapidement les définitions et résultats dont vous aurez besoin lors de vos révisions ou des problèmes mathématiques que vous aurez à traiter.

2) Vous permettre de comprendre et dominer le cours grâce à de nombreux exercices entièrement corrigés.

Ces exercices sont classés en trois catégories :

▶ **Les basiques** permettent une première assimilation des notions mathématiques introduites dans le cours. Ce sont des exercices que vous *devez* savoir résoudre. Les *objectifs visés* par les exercices basiques sont indiqués entre parenthèses : ils renvoient aux objectifs qui figurent au début du chapitre correspondant. Il est tout à fait possible que vous ne sachiez pas résoudre tel ou tel exercice basique après avoir étudié le cours. *Cela n'a rien d'anormal.* Dans ce cas, n'hésitez pas à étudier la solution que nous proposons, revoyez éventuellement la partie du cours correspondante, puis essayez de refaire l'exercice en question après quelques heures ou quelques jours.

▶ **Les techniques** sont des exercices un peu plus difficiles, conçus dans un but d'*approfondissement*. Ils peuvent faire appel à des notions étudiées dans un autre chapitre ou porter sur des points plus marginaux du chapitre dans lequel ils figurent.

▶ **Les exotiques ou les olympiques** sont des exercices plutôt originaux ou difficiles. Ils sont destinés à celles et ceux qui apprécient particulièrement de chercher et de se mesurer à des difficultés mathématiques. Ils ne sont pas strictement indispensables à la compréhension et à l'assimilation des notions du programme.

3) Vous faciliter le travail dans les autres disciplines scientifiques (Physique, Chimie, Sciences Industrielles, Informatique,...), en portant une grande attention aux applications des Mathématiques.

C'est ainsi que notre façon de traiter les exponentielles complexes, le calcul différentiel et intégral, les équations différentielles, par exemple, laisse une large place au point de vue du physicien.

En outre, nous avons choisi de renforcer encore ce point de vue en incluant dans ce livre des chapitres sur le produit vectoriel, les intégrales doubles ou triples, l'analyse vectorielle, les barycentres, la transformation de Laplace, l'analyse numérique, l'ellipse..., toutes ces notions étant d'une grande utilité dans les applications.

4) Vous donner accès à un site Internet dédié.

Sur celui-ci, vous trouverez :

▶ Des liens vers des **animations scientifiques** illustrant les notions au programme et permettant de visualiser les phénomènes.

▶ Des **compléments** théoriques et pratiques téléchargeables au format pdf (cours et exercices corrigés).

▶ Des liens vers des **notices historiques** présentant notamment des biographies de mathématiciens cités dans le livre.

Rendez-vous à l'adresse http ://touteslesmaths.fr

Pour finir, nous vous rappelons que *les mathématiques doivent être étudiées crayon à la main et avec persévérance.* Nous espérons que ce manuel vous y aidera, et prendra une place de choix dans votre bibliothèque de travail pendant vos années d'études et au-delà.

Bonne lecture, bon travail et bon courage !